

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-193922

(43)Date of publication of application : 14.07.2000

(51)Int.Cl.

G02F 1/13
B41J 2/01
G02B 5/20

(21)Application number : 10-371338

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 25.12.1998

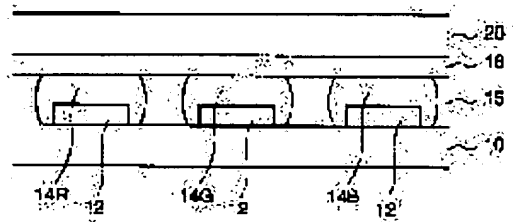
(72)Inventor : MIYASHITA SATORU
SEKI SHUNICHI

(54) ELECTRONIC DEVICE AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain printing technique which can be generally applied for electronic devices by forming an adsorbing layer which adsorbs ink containing functional material and fixing the functional material in the adsorbing layer.

SOLUTION: An ITO film 12 is laminated on a glass substrate 10 and patterned, and an adsorbing film 15 comprising polyphenylene vinylene(PPV) is applied as an adsorbing layer on the ITO film 12. After the PPV precursor is applied, the film is heated to remove methanol and to desorb a releasing group to convert the PPV precursor into PPV. Further, glycerin in the film is removed to produce a porous body. Inks of three colors R, G, B containing org. EL materials are jetted on the porous film, permeated into the adsorbing layer to be fixed. Calcium and successively aluminum films are formed on the adsorbing film 15 to form an upper electrode pattern 16. Then an epoxy resin is applied all over the face to protect the device surface as well as to flatten the surface. Further, a glass substrate 20 is laminated to obtain an EL device as the finish product.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The electron device characterized by being the electron device which comes to print the predetermined pattern of this high-performance material on a substrate, having prepared the adsorption layer which adsorbs the ink containing this high-performance material using the ink containing the high-performance material of a component, and fixing said high-performance material in this adsorption layer.

[Claim 2] The electron device according to claim 1 constituted so that a part of function of said electron device may be borne to said adsorption layer.

[Claim 3] The electron device according to claim 2 which consists of ingredients with which said adsorption layer has at least one of a dielectric, conductivity, and the light transmission nature.

[Claim 4] Claim 1 by which comes to consist of said adsorption films a semiconductive polymer, and the organic electroluminescence ingredient is enclosed as said high-performance material in this adsorption layer thru/or the electron device of three given in any 1 term.

[Claim 5] It is the electron device of three claim 1 which said adsorption film is ferroelectricity and is characterized by said high-performance material being liquid crystal thru/or given in any 1 term.

[Claim 6] It is the electron device of three claim 1 which said adsorption film is the conductor of light transmission nature, and said tail high-performance material is a color coupler, and is characterized by having a function as photoluminescence or a color filter thru/or given in any 1 term.

[Claim 7] Said ferroelectric is an electron device according to claim 5 characterized by being light transmission nature.

[Claim 8] The manufacture approach of the electron device characterized by to include the process which is the manufacture approach of the electron device which prints the predetermined pattern of this high-performance material on a substrate, and adsorbs said high-performance material using the ink containing the high-performance material of a component the process which forms on a substrate the adsorption layer which adsorbs the ink containing this high-performance material, the process which prints said high-performance material on this adsorption layer, and in said adsorption layer, and fixes this.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-193922

(P2000-193922A)

(43) 公開日 平成12年7月14日 (2000.7.14)

(51) Int. CL ⁷	識別記号	F I	チーコード [*] (参考)
G 0 2 F 1/13	1 0 1	G 0 2 F 1/13	1 0 1 2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/01		G 0 2 B 5/20	1 0 1 2 H 0 4 8
G 0 2 B 5/20	1 0 1	B 4 1 J 3/04	1 0 1 Z 2 H 0 8 8

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-371338

(22) 出願日 平成10年12月25日 (1998. 12. 25)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 宮下 悟

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 関 俊一

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100079108

弁理士 稲葉 良幸 (外2名)

最終頁に続く

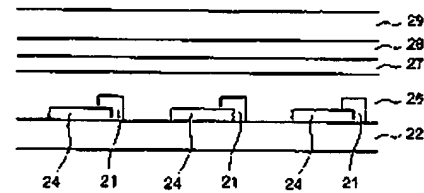
(54) 【発明の名称】 電子デバイス及びその製造方法

(57) 【要約】

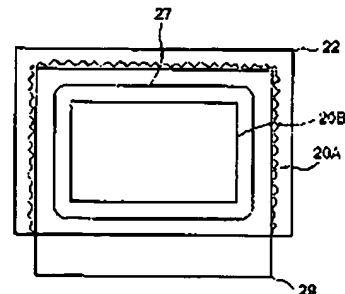
【解決課題】 電子デバイス一般に適用可能な印刷技術を提供する。

【解決手段】 素子の機能性材料を含むインクを用いて、この機能性材料の所定パターンを基板22に印刷してなる電子デバイスである。この機能性材料を含むインクを吸着する吸着層26を設け、この吸着層内に前記機能性材料を固定したことを特徴とする。

(a)



(b)



(2)

特開2000-193922

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 素子の機能性材料を含むインクを用いて、この機能性材料の所定パターンを基板上に印刷してなる電子デバイスであって、この機能性材料を含むインクを吸着する吸着層を設け、この吸着層内に前記機能性材料を固定したことを特徴とする電子デバイス。

【請求項2】 前記吸着層に前記電子デバイスの機能の一部を担うように構成されている請求項1記載の電子デバイス。

【請求項3】 前記吸着層が、誘電性、導電性、光透過性の少なくとも一つを有する材料から構成されている請求項2記載の電子デバイス。

【請求項4】 前記吸着層が高分子半導体から構成されてなり、この吸着層内に前記機能性材料として有機エレクトロルミネッセンス材料が封入されている請求項1乃至3のいずれか1項記載の電子デバイス。

【請求項5】 前記吸着層は絶縁体であり、前記機能性材料は液晶であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項記載の電子デバイス。

【請求項6】 前記吸着層は光透過性の導電体であり、前記機能性材料は発色剤であり、フォトルミネッセンス又はカラーフィルタとしての機能を有することを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項記載の電子デバイス。

【請求項7】 前記強誘電体は、光透過性であることを特徴とする請求項5記載の電子デバイス。

【請求項8】 素子の機能性材料を含むインクを用いて、この機能性材料の所定パターンを基板上に印刷する電子デバイスの製造方法であって、この機能性材料を含むインクを吸着する吸着層を基板上に形成する工程と、この吸着層上に前記機能性材料を印刷する工程と、前記吸着層内に前記機能性材料を吸着し、そしてこれを固定する工程とを含むことを特徴とする電子デバイスの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】 この出願に係る発明は電子デバイスに係わり、特に、電子デバイスに必要な機能性材料を印刷法によって、所定の位置に定着させた電子デバイスに関するものである。本発明は、また、この電子デバイスの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来から、この種の電子デバイスを製造する技術として印刷法が知られている。この方法は、電子デバイスの素子パターンを形成する材料を溶媒中に分散させたインクを直接基板上に印刷して電子デバイスの素子のパターンを形成することである。

【0003】 例えば、インクジェットプリンタを用いて基板上にこのインクを吐出させ、次いで、このインク中の溶媒や溶剤を除去させて、電極や絶縁膜等の素子パター

2

ンを基板上に積層させることが試みられている。この方法は、基板上に素子のパターンが直接描画がされるので、直描法とも呼ばれることがある。

【0004】 この技術に関連する従来例として、例えば、特開昭8-327816号に、多数のフィルタエレメントを仕切るための多数の枠が形成された光透過性の基板上の、各枠内に所定の色に着色されたインクを吐出することにより各フィルタを製造するためのカラーフィルタの製造方法が提案されている。

【0005】 また、同公報及び特開平7-146406号は、カラーフィルタの従来製造法として、各種の方法について言及している。これを説明すると次のとおりである。第1の方法は染色法である。この方法は、ガラス基板上に染色用の材料である水溶性高分子材料に感光剤を添加して感光化し、これをフォトリソグラフィ工程により所望の形状にパターンニングした後、得られたパターンを染色浴に浸し着色層を形成する。これを3回繰り返して、R、G、Bの着色層を形成する。

【0006】 第2は顔料法である。基板上に顔料を分散した感光性樹脂層を形成し、これをパターンニングすることにより着色のパターンを得る。さらにこの工程を3回繰り返してR、G、Bの3色の着色層を得る。

【0007】 第3は電着法である。先ず基板上に透明電極をパターンニングする。次に顔料、樹脂、電解液等の異なった電着塗装液に浸し、第1の色を電着する。この工程を3回繰り返して、R、G、Bの各パターンを得る。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 既述の従来例は次のような問題を持っている。基板上に既述のインクを直接印刷する技術では、インクが基板上に広がってしまい、微細なパターンを形成することができない。すなわち、インクを基板上に所望の位置に均質に形成できない。また、多数のフィルタエレメントを仕切る多数の枠を作成する技術では、この枠を作るためのフォトリソグラフィ工程を新たに必要とする。

【0009】 またさらに、染色法、顔料法、電着法では、樹脂が含まれているために、加熱処理ができない問題がある。したがって、これらの方法は、電子デバイスに適用されることができず、基板上に部分的な電極等の素子パターンを均質に形成できない問題がある。

【0010】 そこで、本発明の主目的は、電子デバイス一般に適用可能な印刷技術を提供することを目的とするものである。本発明の他の目的は、この技術によって製造される電子デバイスを提供することである。本発明のさらに他の目的は、微細なパターンが形成されたこの電子デバイスを提供することである。さらに他の目的は、加熱処理を可能とするこの電子デバイスを提供することである。さらに他の目的は、この電子デバイスの製造方法を提供することである。

【0011】

(3)

特開2000-193922

3

4

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために、本発明は、素子の機能性材料を含むインクを用いて、この機能性材料の所定パターンを基板上に印刷してなる電子デバイスであって、この機能性材料を含むインクを吸着する吸着層を設け、この吸着層内に前記機能性材料を固定したことを特徴とする電子デバイスである。

【0012】本発明は係る構成を有することにより、機能性インクが従わず吸着層内に固定されるので、電子デバイスの形成時に、望むパターンを保ったまま基板上に機能性材料のパターンを形成することが可能となる。特に、従来上下電極間に封入することが困難であった、液晶や有機EL材料を、吸着層を用いて電極間に確実に封入することが可能となる。また、機能性材料が固定された吸着層をそれ自体素子の一部として機能するようにすれば、素子性能を向上させながら、微細なパターンで機能性材料を基板上に固定することが可能となる。

【0013】本発明において、吸着層への機能性材料の塗布や適用は、例えば、インク液滴を吐出する液滴吐出手段に依る。この手段は、圧電体素子の体積変化を利用して液滴を吐出させる手段・方法（例えば、インクジェットプリンタ）や、インクを加熱してその一部を気化させ、その圧力を利用して液滴を吐出させる方法に基づいた装置（バブルジェットプリンタ）などが利用される。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明において、機能性材料とは、発光や発色等電子デバイスにとって必要な機能を発揮するための材料であり、例えば、EL素子に対する、電界発光材料、正孔注入材料、電子輸送材料、色素、および、蛍光発光材料等である。

【0015】高分子・液晶複合層（PDL）素子に対する、低分子液晶、二色性染料、カイラル剤等である。

フォトルミネッセンス（PL）素子、カラーフィルタに対する顔料、染料等の発色剤である。なお、この機能性材料としてはそのほか、電極や絶縁膜を形成するための材料など電子デバイス素子を形成するための各種の材料を選択することが可能となる。

【0016】本発明の電子デバイスとしては、例えば、EL素子、PDL素子、PL素子、カラーフィルタ等発光や発色等の機能を持つ機能性材料を有する素子が選択される。

【0017】本発明において、吸着膜は機能性材料がこれに吸着、拡散、あるいは浸透でき、さらに、膜内に機能性材料が固定されるものであって、特に有機、無機を問わない。この吸着膜は、それを形成するための材料を基板全面に塗工するか、或いは所望のパターンで塗布することによって形成される。前者はコーター等を用いて行われ、後者は液滴吐出手段であるインクジェットプリンタを用いたインクジェット法や、或いはインク温度を上昇させて生じた気泡に因る圧力増強でインク液を吐出させる噴射法（バブルジェット法）により実施でき

る。

【0018】この吸着層を電子デバイスの素子として利用する場合には、吸着層は、導電性、誘電性、光透過性を有する材料から構成される。それぞれの特性の望まれる範囲は次のとおりである。

【0019】導電性は $10^{-1} \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$ から $10^4 \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$ である。誘電性は比誘電率で20から1000である。光透過性は可視域全体で80パーセント以上が望ましい。

10 【0020】素子の一部として機能し得る吸着層の例は、次のとおりである。導電性膜：EL素子におけるポリアニリン、ポリチオフェン、ポリビニルカルバゾール、ポリシラン等の高分子半導体また、導電性でない光透過性材料であっても、ITO、Ni、Ag、Au等の金属の超微粒子を分散させることにより、光透過性を損なうことなく導電性を付与することができ、導電性膜として用いることができる。

20 【0021】誘電性膜：PDL素子における強誘電体膜。例えば、ジルコン酸チタン酸鉛（PZT）、チタン酸鉛（PT）、ジルコン酸チタン酸鉛ランタン（PLZT）、チタン酸バリウム等の無機強誘電体膜や、ポリフッ化ビニリデンに代表される高分子強誘電体を用いても良い。

30 【0022】光透過性膜：アクリル、ゼラチンに代表される光透過性の高い高分子材料を用いることができる。無機性の膜としては、無機酸化物微粒子を基板上に堆積させたものが好適に使用される。例えば、酸化物微粒子を水やアルコールなどの極性溶媒に分散させ、これを基板全面に塗工するか、或いは所望のパターン状に塗布することもできる。

40 【0023】使用可能な酸化物としては、例えば、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 TiO_2 、 ZrO_2 の金属酸化物から成る群の少なくとも一つが好適なものである。

50 【0024】前記吸着層を多孔質から形成する場合、その孔径は、機能性材料が浸透できる程度の大きさであることが好ましく、0.5ミクロン以下2ナノメートル以上、好ましくは、0.1ミクロン以下、5ナノメートル以上である。この理由は、機能性材料を含むインクが素早く、均一に拡散し機能性材料が孔内に安定して定着するためである。孔径が小さすぎると拡散に時間がかかり、定着量も少なくなる可能性がある。孔径が大きすぎると、浸透が不均一で空孔が残り、電子デバイスとしての特性を発揮できなくなる可能性がある。吸着層の堆積厚は0.1ミクロンから10ミクロンの範囲が好ましいが、特に限定されない。

【0025】本発明の電子デバイスでは、基板を耐熱性基板とすることにより、熱アニール、レーザーアニールにも耐えられる、摂氏300度以上、さらには摂氏500度以上の耐熱性が得られる。

【0026】前記インクとしては、溶媒に既述の機能性

(4)

特開2000-193922

5

材料の微粒子又はミセルが溶解又は分散しているものが使用される。溶媒としては、例えば、特に限定されないが、インクの粘度は1cpから20cpであることが好ましく、表面張力が20dyn/cmから70dyn/cmであることが好ましい。

【0027】機能性材料を基板に印刷するには、インクジェットプリンタ、又はバブルジェットプリンタによって既述のインクを基板上に直接吐出する方式の他、ディスペンサー装置やボールペン装置によってインクを基板上に塗工する方式に依る。

【0028】基板としては、ガラス基板、樹脂基板、シリコン等の半導体、或いは樹脂製のフィルムを使用することができる。そして、この基板の表面に、所望のパターンの電極を予め形成しておく。続いて本発明の実施形態を詳しく説明する。図1は、本発明の一実施形態に係わるEL素子の断面図を示すものである。

【0029】このEL素子では、ガラス基板10上にITO膜12を真空蒸着法或いはスパッタリングによって形成する。そして、この電極をフォトリソグラフィ工程などの所望のパターンにパターニングしておく。次いで、このITO膜の上に吸着層としてのポリフェニレンビレン(PPV)からなる吸着膜15をコーターを用いて塗工した。PPVからなる膜を形成するときの原料は、PPV前駆体(共役化前)のメタノール溶液にグリセリンを添加したものである。PPV前駆体を塗工した後に摂氏80度に加熱してメタノールを除去し、更に摂氏200度に加熱して脱離基を脱離させてPPV前駆体をPPVにする。その後、膜中に既存するグリセリンを真空加熱により除去することにより、前記PPVを多孔質化させ厚さが0.2ミクロンの吸着層とした。

【0030】次いで、有機EL材料を含むR、G、Bの三色のインクをインクジェットプリンタを用いて所定パターンで多孔質膜上に吐出させた。このとき、有機EL材料を含むインク(14R、14G、14B)は、この吸着層内に素早く浸透して、この吸着層中に必要以上に拡散することなく固定される。ここで、PPVは、有機溶媒には不溶であるのでインクによって侵されることはない。吸着層内に機能性材料が素早く浸透され、かつ素早く固定されるのは、毛細管現象を利用する通常の染色の場合と同様である。

【0031】インク組成の例を示すと次のとおりである。青色は、DPVB、緑色はアルミニウムキノリン錯体、赤色はペリレンをそれぞれテトラリンに1重量パーセント以下の濃度で溶解させたものである。

【0032】次いで、この吸着膜上にカルシウム、引き続いてアルミニウムをそれぞれ真空蒸着法を用いて成膜し、上電極のパターン16とする。

【0033】次いで、エポキシ樹脂を全面に塗工して素子表面を保護するとともにこれを平坦化し、さらにガラス基板20を積層して最終的なEL素子を得た。この実

5

施形態に係わるEL素子によれば、吸着層中に有機EL材料が拡散することなく、微細なパターンのままで固定されている。また、既述のPPVははそれ自体緑色に発光する高分子半導体でありEL素子の一部である有機正孔注入層として機能する。

【0034】第2図は、本発明の第2の実施形態に係わるPDL素子を示す図である。(a)は、それを側面から見た図であり、(b)はその平面図に相当するものである。

10 【0035】この実施形態においては、まず、下基板22の表面に、画素電極として所望の形状にパターニングされたITOの下電極24、及び、この下電極に対するスイッチング素子としてのTFET21を形成する。また、上基板29の表面に、所望の形状にパターニングされたITO膜28を形成しておく。

【0036】次いで、ロールコート法などによってPLZT前駆体を下基板の上に成膜する。ここでは、コーティング液として、予め焼成された透明性のPLZT微粒子と、架橋剤としてのシランカップリング剤と、をアルコールに分散させたものを用いた。このPLZT前駆体膜を摂氏200度に加熱することによって多孔質化させ、厚さが約8ミクロンの吸着層26を得る。

【0037】次いで、液晶を加熱して低粘度化させ、吸着層26上の所望の表示領域20Bのみに液滴吐出手段を用いて直接描画する。この際、液晶分子27の一部は吸着層26中に速やかに浸透し、吸着層26中に固定される。吸着層26に浸透しなかった液晶分子27は、表示層としての吸着層26の表面に残っている。その後、表示領域としての吸着層26上に残っている液晶分子を介して、予め用意した上基板のITO膜28側29を接触させる。そして、下基板22の周辺と上基板29の周辺とをエポキシ系接着剤20Aなどで接着させて固定させる。

【0038】ここで、本実施形態において吸着層26の材料としてPLZTを用いる理由は、誘電率が高く、上下の電極間に電圧を印加したとき、誘電率の低い液晶に効果的に電界がかかり、液晶の配向が変わるからである。これにより、液晶を封入するための時間を大幅に短縮することができる。また、表示装置の大型化にも容易に対応できる。

【0039】さらに本発明の他の実施形態について説明する。図3はPL素子を側面から見た図を示すものである。

【0040】まず、エチレン酢酸ビニル共重合体(EVA)からなる基板30の表面に、所望の形状にパターニングされた、反射板/電極用としてのメタル32(アルミニウム)を形成する。次いで、ロールコート法などによって、吸着層としてのニッケル微粒子を含有する導電性ゼラチン34を基板の上に約3ミクロンの厚さで成膜する。

(5)

特開2000-193922

7

8

【0041】次いで、メタルのパターンが形成されている領域に、蛍光染料（PL）を溶解させた液体を液滴吐出手段（インクジェットプリンタ）を用いて直接描画する。この際、発色剤は吸着層34中に速やかに浸透し、吸着層中に固定される。対向基板としてのEVA基板38の表面に所望の形状にパターンニングされたITO膜40を形成しギャップ剤を介して貼り合わせ、2色性染料入り液晶36を通常の真空注入法で注入し、注入口をエボキン承接着剤などで接着させて封止する。

【0042】ここで、本実施形態において導電性ゼラチンを用いる理由は、上下の電極間に電圧を印加したとき、液晶に効果的に電界がかかり、液晶の配向が高速で変わるからである。なお、メタル電極間は50ミクロン以上離れており、クロストークが発生するほどには導電性が高くはない。

【0043】図4に示すものでは、カラーフィルタを内蔵したLCDの断面図である。上下のガラス基板50、52に偏光板64を固定する。下基板50の上にITO下電極54を所定のパターンで形成する。次いで、ITO微粒子を含有する導電性アクリルからなる吸着層56を既述の実施形態同様にして4ミクロンの厚みで形成する。

【0044】次いで、R、G、Bに着色された三色のインクをインクジェットプリンタを用いて所定パターンで吸着層上に吐出させた。発色剤である染料は、速早く浸透して必要以上に拡散することなく固定され、カラーフィルタの機能を得た。対向基板としてガラス基板52の表面に所望の形状にパターンニングされたITO膜60を形成し、ギャップ剤を介して貼り合わせ、STN液晶58*

*を通常の方法で注入し、封止した。

【0045】本実施形態において導電性アクリルを用いる理由は記述の通りである。また、PL2T微粒子を含有させ、高誘電性アクリルとして用いても同様の効果を得られる。

【0046】なお、本発明が適用される電子デバイスとしては説明されたものに限られないし、さらに、本発明は、電子デバイスの集台からなる電気回路に適用される。

10 【0047】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、基板上に電子デバイスの機能性材料に対する吸着層を設けるようにしたため、広く電子デバイスに適用可能な印刷法を提供することができ、その結果、印刷法によっても素子のパターンが吸着層内に微細に形成された電子デバイスを提供することができる。このパターンは基板上の目的とする位置に均質に形成される。

【0048】また、吸着層自体を電子デバイスの機能を担うものから形成することによって、機能性材料のパターンを微細に形成しながら、電子デバイスの素子性能を向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

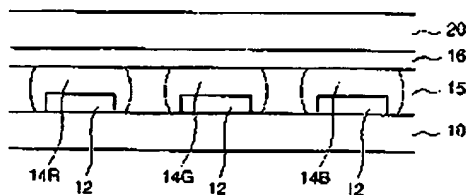
【図1】本発明が適用されるEL素子の側面図である。

【図2】本発明が適用されるPDL素子の側面図と平面図である。

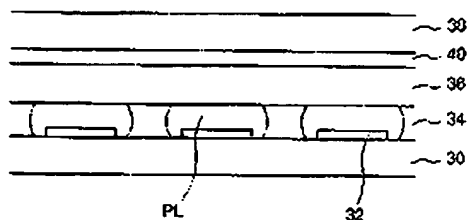
【図3】（a）及び（b）はそれぞれ本発明が適用されるPL素子の側面図である。

【図4】本発明が適用されるカラーLCDの側面図である。

【図1】



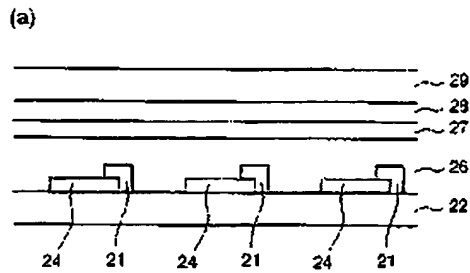
【図3】



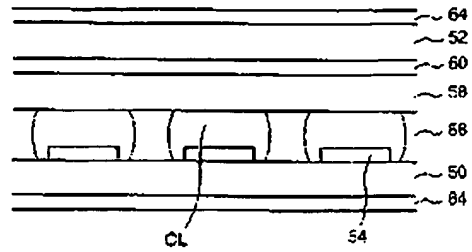
(5)

特開2000-193922

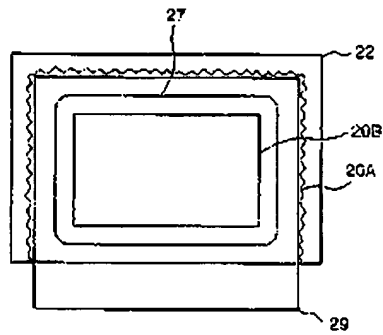
【図2】



【図4】



(b)



フロントページの続き

F ターム(参考) 2C056 FB01 FB08
 2H048 BA64 BB02 BB14 BB44
 2H088 EA02 FA09 FA10 GA06 GA13
 HA04 HA12 JA06 JA13 MA03